

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-263407  
(P2002-263407A)

(43) 公開日 平成14年9月17日 (2002.9.17)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 0 1 D 29/00		B 0 1 D 29/00	A 3 C 0 1 1
29/01		37/02	F 3 C 0 4 7
37/02		61/14	S 0 0 4 D 0 0 6
61/14	5 0 0	63/08	4 D 0 6 6
63/08		B 2 3 Q 11/10	Z
審査請求 有 請求項の数19 O L (全 11 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-60208(P2001-60208)

(22) 出願日 平成13年3月5日 (2001.3.5)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 対比地 元幸

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(72) 発明者 飯沼 宏文

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(74) 代理人 100091605

弁理士 岡田 敬 (外1名)

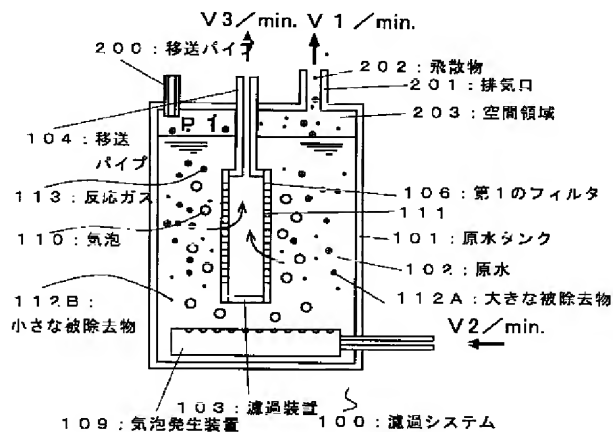
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 濾過システム

(57) 【要約】

【課題】 従来、ダイシング、CMP等の機械的加工により発生する研磨屑、研削屑が混入された排水をフィルタで濾過していた。しかし、原水が飛散し、周りを汚染したり、中には反応ガスが発生したりすることがあった。

【解決手段】 まず排気口201を設け、反応ガス113を排気すると同時に、空間領域203の圧力を少し高めることにより、固形物から成る第2のフィルタ107の保護も実現している。また連通領域を原水タンク101よりも下方に配置することにより移送パイプの流体が逆流するのを抑えて第2のフィルタ107の破壊を防止している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被除去物が混入された流体より成る原水と、前記原水が投入された原水タンクと、前記原水に浸漬された汚過装置とを有する汚過システムに於いて、前記流体中に発生する反応ガスを排気する排気口を前記原水タンクに設けたことを特徴とした汚過システム。

【請求項2】 前記流体中に発生する反応ガスは、強制的に排気されることを特徴とした請求項1に記載の汚過システム。

【請求項3】 前記原水内に気体を発生させる気体発生装置を備え、前記流体中に発生する反応ガスは、強制的に排気されることを特徴とした請求項1に記載の汚過システム。

【請求項4】 前記原水が投入された原水タンクは、前記排気口をのぞいて実質密閉され、前記原水内に発生する気体により、前記流体中に発生する反応ガスが、強制的に排気されることを特徴とした請求項1に記載の汚過システム。

【請求項5】 被除去物が混入された流体より成る原水と、前記原水が投入された実質密閉された原水タンクと、前記原水に浸漬された吸引型の汚過装置と、前記原水内に気体を発生させる気体発生装置とを有する汚過システムに於いて、前記気体発生装置から発生する気体により、強制的に前記流体中に発生する反応ガスを排気する排気口を前記原水タンクに設け、前記原水タンクには、前記気体と前記反応ガスから成る空間領域が設けられ、前記空間領域の圧力が大気圧よりも大きくなるように前記排気口が設けられていることを特徴とした汚過システム。

【請求項6】 前記吸引型の汚過装置は、フィルタ孔を有した第1のフィルタと、前記第1のフィルタの表面に設けられた固形物から成る第2のフィルタから成ることを特徴とした請求項5に記載の汚過システム。

【請求項7】 前記吸引型の汚過装置は、フィルタ孔を有した縦型の平膜から成る第1のフィルタと、前記第1のフィルタの表面に設けられ、少なくとも表面が外力により移動可能な固形物から成る第2のフィルタから成ることを特徴とした請求項5に記載の汚過システム。

【請求項8】 前記被除去物は、Siを含み、前記流体は、水から成ることを特徴とした請求項1～請求項7のいずれかに記載の汚過システム。

【請求項9】 前記被除去物は、Siインゴットを切削、研磨または研削した際に発生するSi、半導体ウェハをダイシング、研磨または研削した際に発生するSi、半導体ウェハをダイシング、研磨または研削した際に発生するSi酸化物、ガラスを切削、研磨または研削した際に発生するSi酸化物または回路素子を封止する封止樹脂を切削、研磨または研削した際に発生する樹脂を含むことを特徴とした請求項1～請求項7のいずれかに

に記載の汚過システム。

【請求項10】 前記排気口には、排気量を調整する調整手段が設けられることを特徴とした請求項1～請求項7のいずれかに記載の汚過システム。

【請求項11】 被除去物が混入された流体より成る原水と、前記原水が投入された原水タンクと、前記原水に浸漬され、フィルタ孔を有した第1のフィルタと、前記第1のフィルタの表面に設けられた固形物から成る第2のフィルタから成る汚過装置とを有する汚過システムに於いて、前記汚過装置とつながった移送手段は、前記移送手段の一部に大気圧と連通する連通領域を有し、前記連通領域は、前記原水の底部よりも下方に配置されることを特徴とした汚過システム。

【請求項12】 前記汚過装置は吸引型であり、フィルタ孔を有した縦型の平膜から成る第1のフィルタと、前記第1のフィルタの表面に設けられ、少なくとも表面が外力により移動可能な固形物から成る第2のフィルタから成ることを特徴とした請求項11に記載の汚過システム。

【請求項13】 前記固形物は、Si、酸化Siまたは酸化アルミニウムから成り、前記フィルタ孔よりも大きいサイズと小さいサイズの固形物から成ることを特徴とした請求項12に記載の汚過システム。

【請求項14】 前記固形物は、切削、研磨または研削により発生したものであることを特徴とした請求項12に記載の汚過システム。

【請求項15】 前記固形物は、サイズおよび形状が異なることを特徴とした請求項12～請求項14のいずれかに記載の汚過システム。

【請求項16】 前記外力は、気泡の上昇により発生する外力、水流、振動により発生する事の特徴とした請求項12に記載の汚過システム。

【請求項17】 前記被除去物は、Siインゴットを切削、研磨または研削した際に発生するSi、半導体ウェハをダイシング、研磨または研削した際に発生するSi、半導体ウェハをダイシング、研磨または研削した際に発生するSi酸化物、ガラスを切削、研磨または研削した際に発生するSi酸化物または回路素子を封止する封止樹脂を切削、研磨または研削した際に発生する樹脂を含むことを特徴とした請求項12～請求項14のいずれかに記載の汚過システム。

【請求項18】 前記移送手段は、前記流体を移送する移送ポンプが取り付けられることを特徴とした請求項15に記載の汚過システム。

【請求項19】 前記排水は、500～40000ppmであることを特徴とした請求項17に記載の汚過システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、汙過システムに関するもので、特に原水に発生する反応ガスを外部雰囲気へ排出する機構を備えた汙過装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、金属、セラミック等の無機固形物、有機系の固形物は、研削、研磨または粉碎等の処理が施される時、微粒子が発生する。そしてこれらの微粒子は、一般に水等の流体により流され排水や汚水として放出される。本発明は、この排水の再利用システムに関するものである。

【0003】現在、産業廃棄物を減らす事は、エコロジーの観点から重要なテーマであり、21世紀へ向けての企業課題である。この産業廃棄物の中には、色々な排水や汚水がある。

【0004】以下、水や薬品等の流体中に被除去物である物質が含まれているものを排水と呼び説明する。これらの排水は、高価な汙過処理装置等で前記被除去物を取り除かれ、排水がきれいな流体となり再利用されたり、除去できずに残ったものを産業廃棄物として処理している。特に水は、きれいな状態にして川や海等の自然界に戻されたり、再利用される。

【0005】しかし、汙過処理等の設備費、ランニングコスト等の問題から、これらの装置を採用することが非常に難しく、環境問題にもなっている。

【0006】この事からも判るように、排水処理の技術は、環境汚染の意味からも、またリサイクルの点からも重要な問題であり、低インシャルコスト、低ランニングコストのシステムが早急に望まれている。

【0007】一例として、半導体分野に於ける排水処理を以下に説明していく。一般に、金属、半導体、セラミック等の板状体を研削または研磨する際、設備の温度上昇防止、潤滑性向上、研削屑または切削屑の板状体への付着等が考慮され、水等の流体が供給されている。

【0008】例えば、半導体材料の板状体である半導体ウェハをダイシングしたり、バックグランドする際、純水を流す手法が取られている。ダイシング装置では、ダイシングブレードの温度上昇防止のために、またダイシング屑がウェハに付着するのを防止するために、半導体ウェハ上に純水の流れを作ったり、ブレードに純水が当たるように放水用のノズルが取り付けられている。またバックグランドでウェハ厚を薄くする際も、同様な理由により純水が流されている。ここで純水の代わりに、蒸留水でも良い。

【0009】一方、「環境に優しい」をテーマに、前記半導体ウェハの研削屑または研磨屑が混入された排水は、汙過されてきれいな水にして自然界に戻したり、あるいは再利用され、濃縮された排水は、回収されている。

【0010】現状の半導体製造に於いて、Siを主体とする屑の混入された排水処理には、凝集沈殿法、フィル

タ汙過と遠心分離機を組み合わせた方法の二通りがあり、各半導体メーカーで採用している。

【0011】前者の凝集沈殿法では、凝集剤としてPAC（ポリ塩化アルミニウム）または $Al_2(SO_4)_3$ （硫酸バンド）等を排水の中に混入させ、Siとの反応物を生成させ、この反応物を取り除くことで、排水の汙過をしていた。

【0012】後者の、フィルタ汙過と遠心分離を組み合わせた方法では、排水を汙過し、濃縮された排水を遠心分離機にかけて、スラッジとして回収するとともに、排水を汙過してできたきれいな水を自然界に放出したり、または再利用していた。

【0013】以下、詳細な説明は、特願平11-324367号に述べられている。

【0014】しかしながら、前者の凝集沈殿法は、凝集剤として化学薬品を使用するため、汙過された水の中に前記化学薬品が投入される。しかしシリコン屑が完全に反応する薬品の量を特定するのは非常に難しく、どうしても薬品が多く投入され未反応の薬品が残る。逆に薬品の量が少ないと、全てのSiの屑が凝集沈降されず、シリコン屑が分離せず残ってしまう。特に、薬品の量が多い場合は、上澄液に薬品が残る。これを再利用する場合、汙過水に薬品が残留するため、化学反応を嫌うものには再利用できない問題があった。例えば薬品の残留した汙過水をウェハ上に流すと、好ましくない反応を引き起こすため、ダイシング時に使用する水として再利用できない問題があった。

【0015】また薬品とシリコン屑の反応物であるフロックは、あたかも藻の如き浮遊物で生成される。このフロックを形成する条件は、PH条件が厳しく、約PH6～PH8に維持する必要がある、攪拌機、PH測定装置、凝集剤注入装置およびこれらを制御する制御機器等が必要となる。またフロックを安定して沈降させるには、大きな沈殿槽が必要となる。例えば、 $3m^3/1$ 時間の排水処理能力であれば、直径3メートル、深さ4メートル程度のタンク（約15トンの沈降タンク）が必要となり、全体のシステムにすると約11メートル×11メートル程度の敷地も必要とされる大がかりなシステムになってしまう。

【0016】しかも沈殿槽に沈殿せず浮遊しているフロックもあり、これらはタンクから外部に流出する恐れがあり、全てを回収する事は難しかった。つまり設備の大きさの点、このシステムによるインシャルコストが高い点、水の再利用が難しい点、薬品を使う点から発生するランニングコストが高い点等の問題があった。

【0017】一方、フィルタ汙過と遠心分離機を組み合わせた方法では、汙過装置にフィルタ（UFモジュールと言われ、高分子系ファイバで構成されたもの、またはセラミックフィルタ）を使用するため、水の再利用が可能となる。しかし、汙過装置には4本のフィルタが取り

付けられ、フィルタの寿命から、約50万円/本と高価なフィルタを、少なくとも年に1回程度、交換する必要があった。しかも汙過装置の手前のポンプは、フィルタが加圧型の汙過方法であるためモータの負荷が大きく、ポンプが高容量であった。また、フィルタを通過する排水のうち、2/3程度は、原水タンクに戻されていた。更にはシリコン屑が入った排水をポンプで輸送するため、ポンプの内壁が削られ、ポンプの寿命も非常に短かった。

【0018】これらの点をまとめると、モータの電気代が非常にかかり、ポンプやフィルタFの取り替え費用がかかることからランニングコストが非常に大きい問題があった。

【0019】今までの説明からも判るように、地球環境に害を与える物質を可能な限り取り除くために、色々な装置を追加して大がかりなシステムとなり、結局イニシャルコスト、ランニングコストが膨大と成っている。

【0020】そのため、本出願人は、第1のフィルタの表面に固形物から成る第2のフィルタを形成した簡単な汙過装置や汙過システムを開発した。この汙過装置は、目詰まりが殆どなく、原水を500ミリグラム/リットル〜約20000ミリグラム/リットルの濃度にまで濃縮できる。

【0021】図4Aに、この汙過システム100の概要を示す。符号101は、原水タンクであり、この中には、原水102が投入されている。汙過装置103は、この原水102に浸漬され、移送パイプ104に取り付けられた吸引ポンプ105により、原水102を構成する流体を吸引している。

【0022】この汙過装置103は、平膜の第1のフィルタ106が貼り合わされており、この第1のフィルタ106の表面に、固形物から成る第2のフィルタ107が形成されている。例えば、第1のフィルタ106から成る汙過装置103を固形物が混入された流体中に浸漬し続けると、第1のフィルタ106の全表面には、この固形物から成る第2のフィルタ107が被覆される。この状態を図5に示す。黒丸で示すものは、固形物であり、大きな固形物108A〜小さな固形物108Bが捕獲されてゆき、膜として形成される。

【0023】また図4に示すように、この汙過装置103の下方には、第2のフィルタ107の表面に外力を与え、リフレッシュさせる手段の一例として、気泡発生装置109が設けられている。この装置109から発生する気泡110は、第2のフィルタ107の表面を通過し、表面の固形物を原水側に移動させ、第2のフィルタ107の目詰まりを解除する。つまり常にリフレッシュする汙過装置が実現できるわけである。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】図6は、一般に用いられる汙過システム100を示し、原水102の中には、

大きな被除去物112A〜小さな被除去物112Bが混入されている。しかし原水タンク101の上部がおおきく開口していると、気泡が原水から出た瞬間に、原水102が細かな飛散物となり、空気中を漂いながら原水タンク101の外に飛び散っていく。これは原水タンク101自身や原水タンク101の周囲を汚す事になる。更には、被除去物112A〜112Bや流体の中に有害な物質が入っていれば、環境汚染となる。

【0025】またこの被除去物112と流体が化学的に反応すると、反応ガス113が発生することがある。この反応ガスは、爆発性があったり、有害であったりすることがある。

【0026】例えば、流体が水、被除去物がSiであると、水素が発生する。Siと水(H<sub>2</sub>O)が、Si+2H<sub>2</sub>O→SiO<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>の如く反応し、水素が発生するものと考えられる。

【0027】この水素の量は非常に少ないが何らかの原因により、4%〜75%の濃度に成ると爆発性を示し、非常に危険である。流体が水であるため、中に入った被除去物の種類により、発生する反応ガスは、酸素か水素であるが、流体の組成によっては、他の有害な反応ガスが発生することも考えられる。

【0028】特に図4に示すように、第2のフィルタ107をリフレッシュする汙過では、原水を500ミリグラム/リットル〜約20000ミリグラム/リットルと高濃度にできる。例えばUFフィルタ等の普通の汙過システムでは300ミリグラム/リットルが限界であるが、第2のフィルタをリフレッシュする汙過システムは、10倍から100倍程度に原水を濃縮できる。つまり普通の汙過システムよりも被除去物の混入率が高いため、その分、反応ガスも大量に発生するわけである。

【0029】一方、図4Aに於いて、吸引ポンプ105が原水102の底面よりも上方に設置され、しかも吸引ポンプ105が停止すると、移送パイプ104の流体が逆流する問題があった。例えば、図4Bに示したように、ポンプ105が停止しても、移送パイプ114から流体がポンプ105を介して移送パイプ104へ浸入し（この状態を連通状態と仮称する。）、完全に遮断されない流体は、その自重により逆流していく。

【0030】よって図5に示す第2のフィルタを採用する場合、移送パイプ104から逆流する流体は、第1のフィルタ106、第2のフィルタ107に圧力を加え、更に流体は、固形物108の隙間を介して原水タンク101へ戻ろうとする。この圧力は、ポンプ105の高さにより大きく異なるが、第2のフィルタ107が固形物の集合体であるため、第2のフィルタ107にクラックを誘引したり、膜剥がれを誘引させる原因の一つとなる。つまり、吸引ポンプが何らかの原因で停止し、再度再開する場合、前記現象により、汙液の中に被除去物が混入してしまう可能性がある。この第2のフィルタ10

7は、第1のフィルタ106に厚くしかも強固に付いているため、殆どこの現象が発生しないが、汚液を精密機器用の洗浄、半導体の洗浄等に再利用する場合、この現象が発生する可能性がゼロではないため、この現象を未然に防止する必要がある。

#### 【0031】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の課題に鑑みてなされ、第1に、被除去物が混入された流体より成る原水と、前記原水が投入された原水タンクと、前記原水に浸漬された汚過装置とを有する汚過システムに於いて、前記流体中に発生する反応ガスを排気する排気口を前記原水タンクに設ける事で解決するものである。水素、酸素等の反応ガスは、排気口より排出されるため、この反応ガスによる爆発等を防ぐこともできる。

【0032】第2に、前記流体中に発生する反応ガスを、強制的に排気することで解決するものである。

【0033】反応ガスが強制的に排気されれば、反応ガスの滞留を防止することができる。

【0034】第3に、前記原水内に気体を発生させる気体発生装置を備え、前記流体中に発生する反応ガスを、強制的に排気することで解決するものである。

【0035】気泡発生装置から発生する気体は、本来、原水の中を攪拌したり、フィルタの表面をリフレッシュしたりするものである。しかし気泡が連続的に発生するため、原水タンクの上部に形成される空間領域の気体を外部雰囲気へ放出させる働きも持たせることができる。

【0036】第4に、前記原水が投入された原水タンクは、前記排気口をのぞいて実質密閉され、前記原水内に発生する気体により、前記流体中に発生する反応ガスが、強制的に排気されることで解決するものである。

【0037】前記排気口をのぞいて原水タンクが密閉されると、空間領域の圧力を大気圧よりも高くすることができ、吸引汚過の負荷を低減することができるが、原水タンクの空間領域に反応ガスがより滞留し易く成る。しかし原水の全表面に連続して上昇してくる気体で反応ガスを強制的に排除する事ができる。

【0038】第5に、被除去物が混入された流体より成る原水と、前記原水が投入された実質密閉された原水タンクと、前記原水に浸漬された吸引型の汚過装置と、前記原水内に気体を発生させる気体発生装置とを有する汚過システムに於いて、前記気体発生装置から発生する気体により、強制的に前記流体中に発生する反応ガスを排気する排気口を前記原水タンクに設け、前記原水タンクには、前記気体と前記反応ガスから成る空間領域が設けられ、前記空間領域の圧力が大気圧よりも大きくなるように前記排気口が設けられていることで解決するものである。

【0039】排気口の排出量が気体発生装置より供給される気体の量よりも少ないと、空間領域の圧力を大気圧よりも高めることができる。すると原水表面が空間領域

の圧力により押圧され、フィルタを介した吸引汚過の量を増加させることができる。逆に吸引汚過の量が増えるため、移送パイプの吸引力を下げることも可能である。例えば、従来と同等の汚過量で良ければ、吸引ポンプの負荷を低下させることが可能となる。

【0040】第6に、前記吸引型の汚過装置は、フィルタ孔を有した第1のフィルタと、前記第1のフィルタの表面に設けられた固形物から成る第2のフィルタから成ることで解決するものである。

【0041】第2のフィルタは、気泡によってリフレッシュしている。しかも本来リフレッシュするために設けられた気泡が空間領域内に連続して発生してくるので、反応ガスの強制排気の一手段として活用できる。

【0042】第7に、前記吸引型の汚過装置は、フィルタ孔を有した縦型の平膜から成る第1のフィルタと、前記第1のフィルタの表面に設けられ、少なくとも表面が外力により移動可能な固形物から成る第2のフィルタから成ることで解決するものである。

【0043】固形物から成る第2のフィルタを縦型の平膜（第1のフィルタ）に形成した汚過装置に於いては、上昇する気泡が、第2のフィルタの表面を通過し続けるため、第2のフィルタは、常にリフレッシュしている。その結果、原水を500ミリグラム／リットル〜約20000ミリグラム／リットルと高濃度にできる。例えばUFフィルタ等の普通の汚過システムでは300ミリグラム／リットルが限界であるが、この汚過システムでは、10倍から100倍程度に原水を濃縮できる。よって普通の汚過システムよりも被除去物の混入率が高いため、その分、反応ガスも大量に発生するわけである。しかしリフレッシュに必用な気泡が空間領域内に連続して発生してくるので、反応ガスを強制排気の一手段として活用できる。

【0044】また空間領域の圧力が高くなるため、吸引汚過の量を増大させることができる。また吸引汚過の量を従来と同等に設定すれば、吸引ポンプの負荷を低減でき、省エネが可能となる。

【0045】第8に、前記被除去物は、Siを含み、前記流体は、水から成ることで解決するものである。

【0046】例えば、Si屑から成る排水は、Siインゴットからウェハに加工する工程、ICが完成するまでにウェハを研磨／研削する工程、またウェハから半導体チップに分離する工程等で大量に発生する。よって図5の汚過システムを採用すると、水素の発生量が増大する。しかしリフレッシュのための気泡が水素の排出手段として活用でき、しかも空間領域の圧力が高くなるため、吸引汚過の量を増大させることができる。また汚過の量を従来と同等に設定すれば、吸引ポンプの負荷を低減でき、省エネが可能となる。

【0047】第9に、前記被除去物は、Siインゴットを切削、研磨または研削した際に発生するSi、半導体

ウェハをダイシング、研磨または研削した際に発生するSi、半導体ウェハをダイシング、研磨または研削した際に発生するSi酸化物、ガラスを切削、研磨または研削した際に発生するSi酸化物または回路素子を封止する封止樹脂を切削、研磨または研削した際に発生する樹脂を含むことで解決するものである。

【0048】第10に、前記排気口には、排気量を調整する調整手段が設けられることで解決するものである。

【0049】例えば、気泡の発生量が排気口からの排気量よりも多ければ、空間領域内の圧力は、予想もできない圧力になってしまうことも考えられる。よってこの排気口からの排気量を調整できる機構を持つことにより、一定の圧力に維持することができる。

【0050】第11に、被除去物が混入された流体より成る原水と、前記原水が投入された原水タンクと、前記原水に浸漬され、フィルタ孔を有した第1のフィルタと、前記第1のフィルタの表面に設けられた固形物から成る第2のフィルタから成る濾過装置とを有する濾過システムに於いて、前記濾過装置とつながった移送手段は、前記移送手段の一部に大気圧と連通する連通領域を有し、前記連通領域は、前記原水の底部よりも下方に配置されることで解決するものである。

【0051】前記連通領域を、前記原水の底部よりも下方に配置すれば、逆流が止まると同時に、原水タンク側から移送パイプの方に原水が流れる。よって固形物から成る第2のフィルタの劣化を極力抑えることができる。

【0052】第12に、前記濾過装置は吸引型であり、フィルタ孔を有した縦型の平膜から成る第1のフィルタと、前記第1のフィルタの表面に設けられ、少なくとも表面が外力により移動可能な固形物から成る第2のフィルタから成ることで解決するものである。

【0053】前述と同様に、平膜に圧力が加わらず、固形物から成る第2のフィルタの劣化を極力抑えることができる。

【0054】第13に、前記固形物は、Si、酸化Siまたは酸化アルミニウムから成り、前記フィルタ孔よりも大きいサイズと小さいサイズの固形物から成ることで解決するものである。

【0055】第14に、前記固形物は、切削、研磨または研削により発生したものであることで解決するものである。

【0056】第15に、前記固形物は、サイズおよび形状が異なることで解決するものである。

【0057】第16に、前記外力は、気泡の上昇により発生する外力、水流、振動により発生する外力で解決するものである。

【0058】第17に、前記被除去物は、Siインゴットを切削、研磨または研削した際に発生するSi、半導体ウェハをダイシング、研磨または研削した際に発生するSi、半導体ウェハをダイシング、研磨または研削し

た際に発生するSi酸化物、ガラスを切削、研磨または研削した際に発生するSi酸化物または回路素子を封止する封止樹脂を切削、研磨または研削した際に発生する樹脂を含むことで解決するものである。

【0059】第18に、前記移送手段は、前記流体を移送する移送ポンプが取り付けられることで解決するものである。

【0060】第19に、前記排水は、500～4000ppmであることで解決するものである。

【0061】

【発明の実施の形態】本発明は、金属、無機物または有機物等の被除去物が混入された流体（排水）を、フィルタで除去するものであり、例えば、被除去物は、結晶インゴットをウェハ状にスライスする時、半導体ウェハをダイシングする時、バックグランドする時、CMP（Chemical-Mechanical Polishing）またはウェハポリッシングする時等で発生する。

【0062】この被除去物は、Si、酸化Si、Al、封止樹脂等の有機物およびその他の絶縁材料や金属材料が該当する。また化合物半導体では、SiGe、GaAs等の化合物半導体が該当する。

【0063】また最近では、CSP（チップスケールパッケージ）の製造に於いてダイシングを採用して分離している。これはウェハの表面に樹脂を被覆し、最後に封止された樹脂とウェハと一緒にダイシングするものである。またセラミック基板の上に半導体チップをマトリックス状に配置し、セラミック基板表面に樹脂を被覆し、最後に封止された樹脂とセラミック基板をダイシングするものもある。これらもダイシングする際に被除去物が発生する。

【0064】一方、半導体分野以外でも被除去物が発生する所は数多くある。例えばガラスを採用する産業に於いて、液晶パネル、EL表示装置の製造工程で、ガラス基板のダイシング、基板側面の研磨等で発生するガラス屑が発生する。またコンピュータの記憶媒体として用いられるハードディスクは、現在Alディスクが主流である。しかし将来は、メモリ容量の増加のためにガラスディスクが採用される。このディスクは切削、研磨等の工程が加えられ、平坦な円盤として加工される。よってこの加工工程により被除去物が発生する。また電力会社や鉄鋼会社では燃料として石炭を採用しており、石炭から発生する粉体が該当し、更には煙突から出る煙の中に混入される粉体も被除去物に相当する。また鋳物の加工、宝石の加工、墓石の加工から発生する粉体もそうである。更には、旋盤等で加工した際に発生する金属屑、セラミック基板等のダイシング、研磨等で発生するセラミック屑等も被除去物に該当する。

【0065】これらの被除去物は、研磨、研削または粉碎等の加工により発生し、被除去物を取り去る事を目的として水や薬品等の流体を流す。そのためこの流体の中



に被除去物が混入されてしまう。

【0066】本発明の概要を説明する第1の実施の形態図1に、大まかな汙過システム100を示す。尚、従来例で示した図番を活用して説明していく。

【0067】原水タンク101は、原水102を貯留するタンクである。例えば、前述したように、研削、研磨、切削、ダイシング等の加工工程で発生した被除去物112A、112Bが流体の中に混入された状態で移送パイプ200から搬送される。この貯められたものが原水102である。よって大きな被除去物112Aもあれば、小さな被除去物112Bもある。

【0068】そしてこの原水102には汙過装置103が投入されている。ここで、汙過装置としては、色々なタイプのものがある。図1は、吸引型であるが、加圧型でも良い。またセラミックでも高分子型でも良い。そして平膜のフィルタでも、中空糸を使ったUFフィルタでも良い。更にこの汙過装置103の下方には、原水102を常に攪拌するために、気泡発生装置109が取り付けられている。

【0069】ここで流体と被除去物の反応により、また流体に溶け込んだ化学物質と被除去物または流体が反応し、反応ガス113が発生することがある。

【0070】更には、被除去物または流体の中には、人体に有害なもの、無害なもの、自然環境を汚染するもの等が考えられ、できる限り原水タンク101の外に出すことは好ましくない。

【0071】例えば、Si結晶を研磨、研削、ダイシング等を行った際に発生する排水は、主に水とSiであり、発明が解決しようとする課題の欄にも述べたように、この原水タンク101の中には、水素が発生する。この水素は、濃度が4%~75%に成ると爆発性を示すため、排気口201を設けることにより、この爆発を未然に防ぐことができる。また好ましくは、排気口を介して強制的に排気することが好ましい。この強制排気の手段は、色々ある。例えば、図1に示した様に、気泡発生装置109から出てくる気体の流れを利用しても良い。また排気口201の先に、気体を外界に排気するファン等を設けても良い。

【0072】特に、原水タンク101自体を実質密閉状態とし、排気口201から外界に排気される構成とすれば、気泡発生装置109から発生する気体は、原水102の中から水素を取り込み、原水102の表面から排気口に向かい流れ、外界に排気される。

【0073】また原水102または被除去物112は、気泡110が原水102から飛び出した瞬間に、飛散物202として気体（実際は空気）に漂い、外界に出る恐れがある。本発明は、この現象をできる限り抑えるために、この飛散物202が原水タンク101の中で滞留する様な構造とした。つまり原水タンク101の上部は、排気口201以外を除いて実質密閉できるようにし、原

水タンク101と原水タンク102との間に、図1に示すように空間領域203を設けた。

【0074】この構造により被除去物の入った飛散物は、原水タンクの空間領域203で少しの時間滞留し、原水タンクの内壁に付着させることができるようになった。つまり空間領域内で、本来外に飛び散ってしまう被除去物、流体を捕捉することが可能となり、環境汚染を防止することができる。また、水素、酸素等の反応ガスは、気泡発生装置109から発生する気泡110を排気するために設けた排気口201より一緒に排出されるため、この反応ガスによる爆発等を防ぐこともできる。

【0075】また汙過装置103が吸引型を採用した場合、以下のメリットを有する。つまり排気口201から排出される量を $V1/min$ 、気泡発生装置109から発生する気体の量を $V2/min$ とし、 $V2$ の方が $V1$ よりも大きいとすると、空間領域203の圧力 $P1$ は、排気口201からつながる外部雰囲気、一般には大気であるが、この大気圧よりも高く設定される。よってこの圧力 $P1$ が原水102を加圧するため、原水が汙過装置103内に浸入しやすくなる。これは、汙過量を増加させることになる。逆に吸引型の汙過装置の吸引負荷を低下させる事にもなる。具体的には、汙過装置103につながっている吸引ポンプの負荷を低下させることができる。

【0076】つまり、オープンエア型の原水タンクからクローズされた原水タンク101にすることにより、原水102の攪拌等に利用する気泡発生装置の気泡が、反応ガスを強制排気する働きをし、同時に汙過装置103の吸引負荷を低減させる働きをすることになる。しかも空間領域203が原水タンク101に設けられるため、被除去物112、流体の飛散物202は、この空間領域203の内壁に付着し、排気口201から外界へ出る飛散物202の量を抑えることができる。

## 第2の実施の形態

続いて、図2を参照しながら、本発明者が発明した移動可能な固形物108によるフィルタを採用した汙過システム100を説明する。本図は、汙過装置103が異なるだけで、他は実質同一である。

【0077】この汙過装置103は、図5に示したものであり、以下のように構成されている。図5の符号106は第1のフィルタで、111はフィルタ孔である。また第1のフィルタ膜106の表面に層状に形成されている膜が、固形物108であり、この固形物108はフィルタ孔111を通過できない大きな固形物108Aからフィルタ孔111を通過できる小さな固形物108Bに分布している。図では黒丸で示したものが固形物108である。

【0078】ここで採用可能な第1のフィルタ106は、原理的に考えて有機高分子系、セラミック系とどちらでも採用可能である。しかしここでは、耐薬品性に優

れた高分子膜、例えばポリオレフィン系的高分子膜を採用した。

【0079】この第1のフィルタ106が形成された汙過装置103を固形物108が混入された流体に投入し、第1のフィルタ106の全面に固形物108を被膜し第2のフィルタ107としたものである。第1のフィルタ106を吸引すると、固形物が混入された流体は、第1のフィルタ106を通過する。その際、フィルタ孔111を通過できない大きな固形物108Aは、第1のフィルタ106の表面に残存する。そしてこの大きな固形物108Aや小さな固形物が複雑にくみ合わさり、最終的にはフィルタ孔111よりも小さな孔を持つフィルタが形成されることになる。

【0080】研削、研磨または粉砕等の機械加工により発生する固形物は、その大きさ（粒径）が有る程度の範囲で分布し、しかもそれぞれの固形物の形状が異なっている。また第1のフィルタ106が浸かっている流体の中で固形物がランダムに位置している。そして大きな固形物から小さな固形物までが不規則にフィルタ孔111に移動していく。この時フィルタ孔111よりも小さな固形物108Bは通過するが、フィルタ孔111よりも大きな固形物108Aは捕獲される。そして捕獲された大きな固形物108Aが第2のフィルタ膜107の初段の層となり、この層がフィルタ孔111よりも小さなフィルタ孔を形成し、この小さなフィルタ孔を介して大きな固形物108Aから小さな固形物108Bが捕獲されていく。この時、固形物の形状が異なるために、固形物と固形物の間には、色々な形状の隙間ができ、この隙間が流体の通路と成る。構造としては、砂浜とよく似ている。

【0081】この第2のフィルタ107は、大きな固形物108Aから小さな固形物108Bをランダムに捕獲しながら徐々に成長し、水（流体）の通路を確保しながら小さな固形物108Bをトラップする様になる。

【0082】この第2のフィルタ106が形成された汙過装置を採用し、排水の汙過を行うと実質目詰まりもなく汙過し続けることが判っている。

【0083】つまり第2のフィルタ107は、層状に残存しているだけで固形物は容易に移動可能なので、層の付近に気泡を通過させたり、水流を与えたり、音波や超音波を与えたり、機械的振動を与えたり、更にはスキージ等で表層をこすったりする事で、簡単に第2のフィルタ107の表層を排水側に移動させることができる。つまり第2のフィルタ膜107のフィルタ能力が低下しても、第2のフィルタ膜107に外力を加えることで、簡単にその能力を復帰させることができるメリットを有する。また別の表現をすれば、フィルタ能力の低下の原因は、主に目詰まりであり、この目詰まりを発生させている第2のフィルタ107の表層の被除去物や固形物を再度流体中に移動させる事ができ、目詰まりを解消させる

ことができる。

【0084】この汙過装置103を採用したものが図2である。仮に、第2のフィルタ107として、砂を採用し、被除去物が全く入っていない水中に沈めれば、この砂の膜は、崩れてしまう。固形物の集合体である以上、高分子膜、セラミックの焼結体から比べれば、壊れやすいものである。

【0085】ただし、本発明の固形物は色々な形状であり、砂から比べるとおよそ0.1 $\mu$ m～200 $\mu$ mと非常に細かく、また吸引型であるため、崩れにくい構造である。ここで示した粒径分布は、あくまでも一例であり、これよりも狭くてもまた広くても良い。また実際の原水102には、被除去物112が存在する。第2のフィルタ107の表面が壊れても、すぐに被除去物112や原水に移動した固形物がトラップされるため、壊れた部分が補修され、常に汙過できる優れた膜として変身することになる。

【0086】しかし固形物の固まりであることは事実である。本発明は、この固形物の集合体である第2のフィルタ107を更に保護するために、前記空間領域203を活用した。つまり空間領域203の圧力P1が大気圧よりも高められ、この圧力は第2のフィルタ107の全面にも加わることになる。これは、オープンエア型の汙過システムよりも、高い圧力が加わり、第2のフィルタ107の破壊防止につながる。

【0087】第1の実施の形態の効果と一緒に説明すると、本来第2のフィルタ107のリフレッシュ、リカバリーのために採用した気泡発生装置から発生する気体は、排気口を設けたため、反応ガスを強制排気でき、しかも空間領域があるため、飛散物が外界に出るのを抑えると同時に、空間領域の圧力P1により、第2のフィルタ107の保護が可能となるばかりか、汙過装置103の吸引負荷を低下させることができる。

【0088】この第1のフィルタ106の形状は、固形物が層状に形成できるもので有れば、平膜でも、平膜を円柱状に丸めたものでも、形状は選ばない。ただし、気泡を活用する場合、気泡は下から上に上昇するため、フィルタの面は、縦置きが好ましい。

【0089】また固形物の材料は、基本的には何でも良い。ただし流体と反応し、ゲル状の物質が大量に生成されるものは、好ましくない。このゲル状の物質は、オイルタンカーが座礁した際、砂浜に打ち付けられたオイルのように、ベトトリとついてしまい、リフレッシュが難しくなるからである。

【0090】ここで採用できる固形物としては、Si、Si酸化膜、酸化アルミニウム、セラミック、ガラス等が簡単に手にはいるため、好ましい。またある程度の粒径分布、色々な形状となることが好ましい。例えば、市販の研磨剤のように、形も大きさも統一されたものは、リフレッシュは可能であるが、隙間の量が限定されてし



まう。

【0091】符号204は、空間領域203に圧力を加えるための排気手段である。これは、圧力鍋の調整弁と原理は一緒である。空間領域203がある所定の圧力まで高められ、しかも内部の気体、反応ガスが排気される機構である。

【0092】また図1では、排気口201、移送パイプ200の部分のをぞいて全体が一体で成るように図示されているが、実際は、図2に示すように、汙過装置103の取り付け、取り替えを考え、蓋205が取り付けられたものである。この蓋205には、ゴム等のシール手段が設けられ、蓋の自重または蓋に加わる外力により密閉される。

### 第3の実施の形態

図3は、汙過装置103に取り付けられた移送パイプ104、114に入った汙過水が原水タンク101に戻らないようにしているシステムを説明したものである。

【0093】一般には、移送パイプ104がポンプ105に完全にシールされて取り付けられている場合は、ポンプ105から移送パイプ114側に大気と連通する領域を有する。しかもポンプ105が停止した際、流体は、移送パイプ114から移送パイプ104へ自由に移動できる状態である。そのため図4の構造では、移送パイプの流体が逆流する。

【0094】一般の汙過装置では、汙過水が逆流するだけであり、特に大きな問題とはならない。しかし図5に示したような固形物の集合体から成るフィルタを採用した汙過装置では、この固形物を原水102内へ押し流す力が働く。これは、第2のフィルタ107の劣化につながる。

【0095】本発明は、この連通領域の位置を原水102の底面と一致させるか、それよりも下方に配置させることで、この逆流を阻止したことに特徴を有する。

【0096】これは、バケツに水をくみ、水の入ったホースの一端を差し込むと、ホースの水がバケツに流れるか、ホースの他端からバケツの水を外に流すことができる現象と同じ現象である。ここではホースの他端が連通領域となる。

【0097】図3の様に、この連通領域が原水タンクの底部よりも下方に配置されれば、移送パイプ104の流体は、逆流せずに、ポンプ105へ向かって流れるように力が働く。これは、汙過装置が停止していても吸引す

る働きが常に働くことになる。更には、原水が吸引されることになり、この力により第2のフィルタ107は、保護されることになる。

【0098】また原水タンク101の底部と全く一致し、移送パイプ104の流体の流れを止めることも可能である。しかしこの調整は、非常に微妙であるので、ここでは、原水タンク102の底部よりも下方に配置させた方がよい。また移送パイプ104または114に逆止弁を設けても良い。この場合、パイプの中の汙過流体の流れを止めることができる。

【0099】尚、汙過システム100の構造は、第1、第2の実施の形態と同様であり、ここではこれ以上の説明は、省略する。

【0100】以上示したように、特に吸引汙過方式で、固形物から成る第2のフィルタを採用した場合、空間領域の圧力を高めること、更には連通領域の位置を原水タンク102の底部と一致させるか、または下方に配置させることで、第2のフィルタの保護も可能となる。

### 【0101】

【発明の効果】本発明によれば、第1に、排気口を設けることにより、反応ガスの排出を可能にでき、更には、空間領域の圧力を高めることにより強制排気と同時に第2のフィルタの保護も可能となる。また連通領域の位置によっても第2のフィルタの保護を可能とすることができ、以上、本発明は、簡単なシステムで、安全且つモータの負荷も少ない状態で、排水から被除去物と流体を分離回収することができ、産業廃棄物を極力減らせ、リサイクルが可能な環境に優しい汙過システムが実現できる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の汙過システムを説明する図である。

【図2】 本発明の汙過システムを説明する図である。

【図3】 本発明の汙過システムを説明する図である。

【図4】 従来の汙過システムを説明する図である。

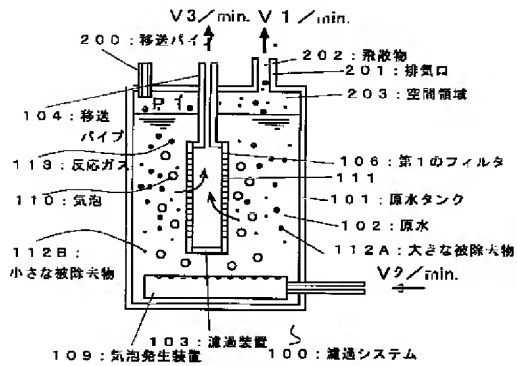
【図5】 従来の汙過装置を説明する図である。

【図6】 従来の汙過システムを説明する図である。

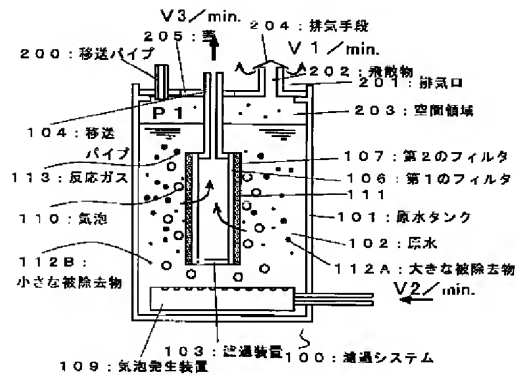
### 【符号の説明】

100	汙過システム
101	原水タンク
102	原水
103	汙過装置

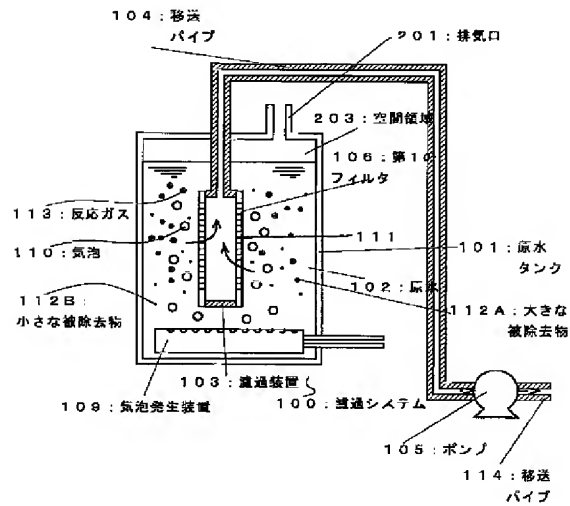
【図1】



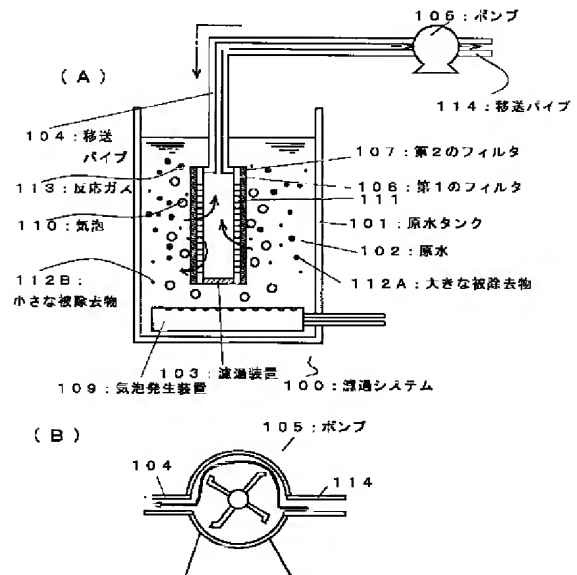
【図2】



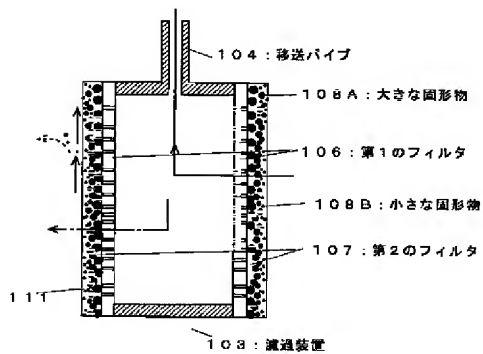
【図3】



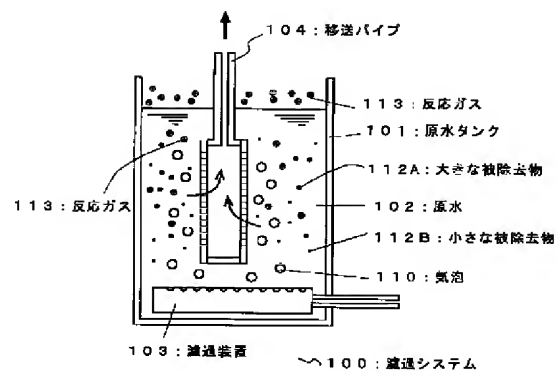
【図4】



【例5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	(参考)
B 2 3 Q 11/10		B 2 4 B 57/02	
B 2 4 B 57/02		B 0 1 D 29/04	5 1 0 A

F ターム(参考) 3C011 EE09  
3C047 GG17  
4D006 GA06 GA07 HA41 JA31Z  
JA53Z JA67Z KA31 KA32  
KA44 MA03 MC22 PB08 PB23  
PB70 PC01  
4D066 BA01 BB12 BB31